

J 4 024173
SEP 1990

REFERENCES

(54) ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE

(11) 2-241973 (A) 143, 16.9 1990 (19) JP

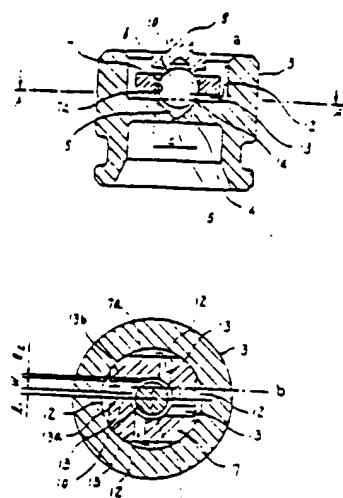
(21) Appl. No. 64-60954 02, 13.3 1989

(71) HITACHI LTD (12) YOSHIO OKAMOTO (5)

(31) Int. Cl. F02M51/08, F02M61/18

PURPOSE: To provide stable fuel injection characteristics by positioning the edge on the valve axial center side of a turning groove, on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface of a fuel turning element, and keeping the distance between one valve axial side edge of the turning groove and the valve axial center and that between the other edge of the groove and the inner wall surface at a given relationship.

CONSTITUTION: An edge 13a on the valve axial center side of a diametrical groove 13 provided in a fuel turning element 7 is positioned on the axial center side closer than the central 7, and the positions of respective groove edge positions are constructed so that the distance l_1 between one valve axial side edge 13a of the diametrical groove 13 and the valve axial center and the distance l_2 between the other edge 13b of the diametrical groove 13 and the inner wall surface 7a may become $l_1 > l_2$. Moreover, the central position is the center between the valve axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, which is 1.2 time as large as the corresponding diameter (d_1) of the inner wall surface 7a. Furthermore, the width W of the groove is $1.2d - l_1 - l_2$, and the fuel passing through the diametrical groove 13 is led to the first fuel turning chamber 14 and is jetted from a fuel jetting hole 5 through the second fuel turning chamber 15.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 平2-241973

⑫ Int.Cl.
F 02 M 51/08
61/18

識別記号 厅内整理番号
K 8311-3C
B 8311-3C
310 Z 8311-3C

⑬ 公開 平成2年(1990)9月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 電磁式燃料噴射弁

⑮ 特 願 平1-60984

⑯ 出 願 平1(1989)3月15日

⑰ 発 明 者 岡 本 良 雄 津城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑱ 発 明 者 渡 辺 春 夫 津城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 出 願 人 日立オートモティブエンジニアリング株式会社 津城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地3

㉑ 代 理 人 弁理士 小 川 勝 男 外1名
最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

電磁式燃料噴射弁

2. 特許請求の範囲

1. 本発明は、上流側に配置され、供給された燃料に旋回力を与える燃料旋回筒子を備えた電磁式燃料噴射弁において、前記燃料旋回筒子に設ける旋回筒の弁端心面の端面が、該弁端心と前記燃料旋回筒子の内壁面との中心位置より前記弁端心面にあって、かつ前記旋回筒の弁端心面端面と弁端心面の距離 δ_1 と、該筒の端部端面と前記内壁面との距離 δ_2 が $\delta_1 > \delta_2$ となる構造にあることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

3. 発明の詳細な説明

(装置上の利用分野)

本発明は、内燃機関用電磁式燃料噴射弁に係り、特に、弁座の上流側で燃料を旋回させる方式のものにおいて、噴射せしる液化燃料の混合速度を高く維持しつつ、小さい噴射角でもつて噴射可能な燃料筒子構造に関するものである。

(従来の技術)

弁座の上流側で燃料を旋回させる方式の電磁式燃料噴射弁の例に、特開昭55-104564号、特開昭56-75955号がある。前者は、弁座の入口オリフィスと1つの出口オリフィスを有し、入口オリフィスは旋回室に対して最大直角の開口を有して配置される。また、後者は、旋轉方向から燃料を導入する噴射筒のスワール通路が設けられるというものである。これらは、強いスワールを付加するものであり噴射角は大きい。

従つて、燃料噴射システムへの適用は、シングルポイントシステムに対して好ましい。ここに、シングルポイントシステムは、1対1の対応が生ずるマルチポイントシステムと違って、單一噴射点において、ひとつのエンジンの複数のシリンダに燃料を送り込むひとつの燃料噴射弁を有するものである。噴射筒は吸気マニホールド混合形の内部、または、吸気マニホールドに通ずる空気流量調整装置（スロットルバルブ）の上方あるいは下方となる。燃料は、吸気マニホールド混合管

内の比較的広い空間に吸射されることから、広がりは大きくて良い。内蔵噴気は、吸引空気に感じて各シリンダに分配噴気される。一方、マルチポイントシステムは、エンジンの各シリンダに沿する噴気マニホールドの分配管路に送風噴射井が配置されていて、簡略化した燃料を調速噴射井近くの分配管内へ吸射する。燃料は、分配管内の狭い空間に吸射されることから、広がりが制限され小さくなければならない。

〔発明が解決しようとする課題〕

〔技術背景〕
上記をマルチポイントシステムに適用すると、噴気マニホールドの内壁面への燃料付着によって、シリンダへの燃料輸送漏れが生じ、機関の過渡特性、アイドル安定性などを悪化させて一杯ましくない。

本発明の目的は安定した燃料噴射特性を有し、マルチポイントシステムに適合した電磁式燃料噴射井を提供することにある。

〔問題を解決するための手段〕

上記目的を達成するための本発明の電磁式燃料

噴射井は、燃料旋回筒子に設ける複数孔の弁端心側の端部が、該端心と前記燃料旋回筒子の内壁面との中心位置より端心側にあって、かつ前記燃料旋回筒の弁端心側端面と弁端心間の距離 L_1 と、該筒の他方端面と前記内壁面間の距離 L_2 が $L_1 > L_2$ となるように各々端面位置を構成している。

〔作用〕

かかる燃料筒を越した燃料は、対面する端状通路、すなわち、第1の燃料旋回室に流れ込むが、該燃料は渦動などの不安定な流れを生ずることなく、ボール弁下部の第2の燃料旋回室を経て下流の燃料噴射孔に至る。この際、該筒を通過する燃料流速は比較的緩やかであり、吸力としては弱い。したがつて、燃料噴射孔より噴出する簡略化燃料の広がり角は小さく、内燃機関の噴気マニホールド内壁への燃料付着を抑制されて機関の過渡効率が高められる。また、前記燃料筒を流れろ燃料の通過損失は極めて小さく、供給される加圧燃料を効率よく機関のエネルギーに変換することができる。燃料噴射井として最も有利な噴射構造を得る

ことができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第7図により説明する。第1図を用いて、本発明に係る電磁式燃料噴射井（以下、「噴射井」という。）の構造・動作について説明する。

第1図において、2は、噴射井1の主要作動部品を収容するほぼ筒状のハウジングで、このハウジング2の下部に次に説明するノズル装置3を機械的に固定保持している。

このノズル装置3の下部内面に弁座4が形成され、その下部端心に燃料噴射孔5が穿設されている。また、この弁座4に近接して設けた急速大孔6内に筒状の燃料旋回筒子7が適確に固定されている。9はバルブ装置8の主要部をなす弁端材に係るロッドで、このロッド9の下方先端部にはボール10が、他方終端部には確性研磨により成るカップ型のプランジャ11が各々当着されている。ボール10は、前記燃料旋回筒子7の内壁面7a内を四方方に滑動する。このボール10が弁座4

に着座している場合に燃料噴射孔5を堵じているが、弁座4から離れると燃料噴射孔5を開く。この燃料噴射孔5に至る燃料は、燃料旋回筒子7に設けた溝12、13より流入するが、これらの溝は、燃料の通過を許す十分な空隙を有する端方向溝12と燃料の流れ損失の小さい端方向溝13とより構成されており、この端方向溝13出口部の第1の燃料旋回室14へ流入する。15は、ボール10下部と円筒状の弁座4間に形成される第2の燃料旋回室で、第1の燃料旋回室14より流入する燃料の空隙漏れを防止する。16は、前記ハウジング2の支承面2aと、前記ノズル装置3の支承面3a間に挿入される馬蹄形のスペーサ部材で、このスペーサ部材16は、前記バルブ装置8の突起部9aとの間に隙間を保有して、該バルブ装置9aの上方への移動、すなわち、リフト量を確保する。

ハウジング2内には、その中心部に位置して管状の軸心17が設けられており、この軸心17は、ハウジング2の上面に適確に組合されている。

この核心17内には、アジャストパイプ18が設けてあり、このアジャストパイプ18の下端には、ばね19が当接している。ばね19の他方下端面は、バルブ装置8のプランジャ11の凹部内面に当接している。すなわち、ばね19の付勢力は、バルブ装置8のボール10を弁座4に押させる方向に働く。

ハウジング2の内周と核心17の外周との間に形成されている環状空間内には、ボビン20に巻きされた電磁コイル21が収容されている。電磁コイル21はハウジング2と一緒に形成された合成樹脂のコネクタ22内に取り付けられた電子23に接続されている。この電子23は、コンピュータなどの電子制御装置(図示せず)に接続され、この電子制御装置からのパルス信号を交信するようになっている。

このような構成の噴射弁1の動作を次に説明する。所定圧力に加圧された燃料は、電磁コイル21およびバルブ装置8の周辺を経て燃料旋回筒子7に至る。しかる後、燃料旋回筒子7の側方

向導12、横方向導13から第1の燃料旋回室14を経て弁座4に至る。

そして、図示しない電子制御装置からパルス信号が電磁コイル21に供給されていない場合、核心17が強化されず、ばね19の付勢力によってバルブ装置8は弁座4に押し付けられて燃料噴射孔5を開じている。

電子制御装置から電磁コイル21へパルス信号が印加されると核心17が強化され、これによつて、プランジャ11がばね19の付勢力に反して核心17に曳引される。このため、バルブ装置8が上方にリフトされ、弁座5から離れるので燃料噴射孔5を開き、止められていた燃料を噴射させる。

ここに、噴射弁1の燃料旋回化について簡単に説明する。ノズル装置3の急速大孔6内に設けた燃料旋回筒子7の横方向導12、横方向導13を通ずる加圧燃料は、損失がごく僅かであるので、十分な噴射圧をもつて第1の燃料旋回室14に至る。ここで噴射圧を維持された燃料が旋回筒子

に効率良く旋換され、第2の燃料旋回室15に至る。第2の燃料旋回室15では、さらに旋換が助長される。ここに、第1の燃料旋回室14並びに第2の燃料旋回室15内の燃料流れは、湍曲などの不安定な流れが生じ得ず、効率良く旋回流れが生ずるのである。従つて、十分な噴射圧、旋回力で噴射されるので強めた強化燃料を得ることができる。

次に、第2回ないし第7回を用いて本発明の主たる目的である燃料旋回筒子7の横方向導13の構成について説明する。

第2回は、ノズル装置3並びにバルブ装置8の主要部分の拡大断面図である。燃料は、図の矢印方向より流入し、燃料旋回筒子7の横方向導12から、本発明に係る横方向導13を経て対面する第1の燃料旋回室14、下流の第2の燃料旋回室15、そして燃料噴射孔5に流れれる。図中に記したくは、燃料旋回筒子7の内壁面7aの直徑を表かしている。

第3回は、第2回のAA断面図である。本発明

の横方向導13の弁軸心側の端面13a(左:部分)、該溝の他方端面13b(右:部分)、そして中心位置が示される。該中心位置は、弁軸心と燃料旋回筒子7の内壁面7a間のいわゆる中心であつて、内壁面7aの相当直徑dの1/2である。また、溝の幅Wは1/2d-1.1-1.2で示される。横方向導13を絶たれた燃料は対面する第1の燃料旋回室14に遮かれ、第2回に示す第2の燃料旋回室15を経て燃料噴射孔5より噴射される。なお、横方向導13の断面積A_cと、燃料噴射孔5の断面積A_sとの比A_c/A_sは7以上となるように設計されており、該溝13ににおける流れ損失はごく僅かである。

第4回は、第13の幅Wと流量バラツキについて示す。第2回における該溝13の弁軸心側の端面13aを中心位置より軸心側の所定の位置、例えば側面に示したk₁の位置に固定して、第13の幅Wを変えたときの結果の例である。すなわち、溝13の他方端面13bの位置が変わると、第4回にあつて、流量のバラツキは、其幅Wを次第に大き

特開平2-241973 (4)

きくすることによって、バラツキ大→過移域→バラツキ小と変化する。バラツキが大きい領域では、図1-3に対応する図1の燃費旋回室1-4内に第5図に示すような溝筋が生じている。かかる溝筋は、第1-3の地方端面1-3bを井筒心より遠ざけることによって次第に小さくなり流れは安定化する。なお、測定バラツキは、第5図中に示す測定の時間変化曲線に示す変動幅 ΔQ 、平均流量 \bar{Q} を

$$\text{用いて、} \text{バラツキ} = \frac{\Delta Q}{\bar{Q}} \times 100 (\%) \text{ にて示される。}$$

第4図に示して、静的測定のバラツキの許容域(6%以内の変化ならば認められる)は、過移域においても存在するが、バラツキの小さい安定域を用いるのが生産上好ましい。本発明で述べる問題は、この安定域に在するものであり、流量を通過する燃料はその流れも穏やかであり旋回の強さも弱い。したがって、燃料噴射孔より噴出する電離化燃料の広がり角は小さくなる。マルチポイントシステムにおいては、燃氣マニホールド内壁

への燃料付着もなく、燃調の遮蔽効率を高めて高くすることができる。

【発明の効果】

以上説明した通りに、本発明によれば、噴射角の小さい安定した噴射燃料が得られ、噴射効率度が高く維持できると共に、内燃機関の燃氣マニホールド内壁への燃料付着が抑制でき、燃調の遮蔽効率を高くすることができる。

4. 図面の簡単な説明

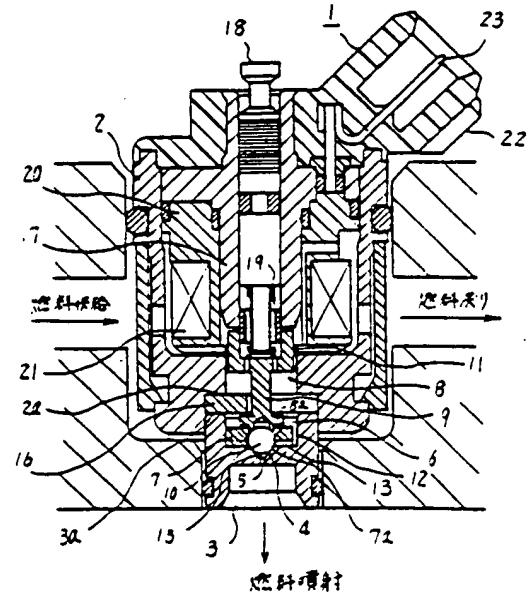
第1図は本発明に準ずる電磁式燃料噴射弁を説明する構成図、第2図はノズル装置並びにバルブ装置の主要部拡大断面図、第3図は第2図のA-A断面図で本発明の燃料喷射嘴を説明するための断面図、第4図は本発明に係る漏の量と燃調の関係を示す図、第5図は旋回室に生ずる溝筋を示す図である。

1…電磁式燃料噴射弁、4…弁座、5…燃料噴射孔、7…燃料旋回室、7a…内壁面、1-2…噴射方向角、1-3…逆方向角、1-3a…嘴の端心距離、1-3b…嘴の他方端面、1-4…第1の燃料旋

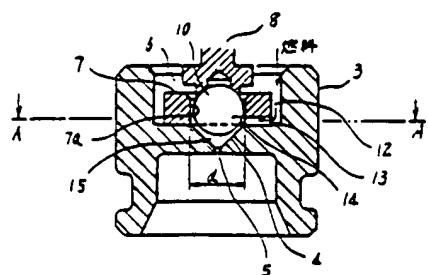
回室。

代理人 井理士 小川謙

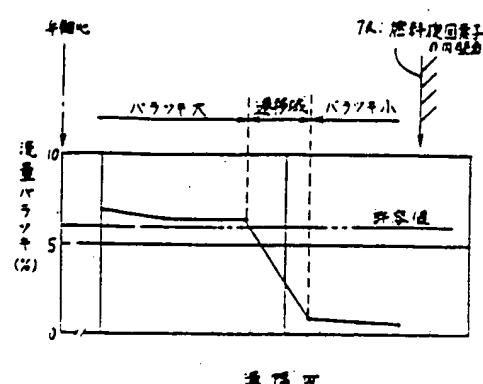
第1図



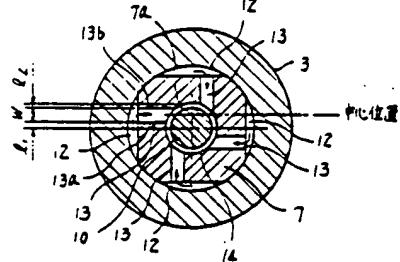
第2図



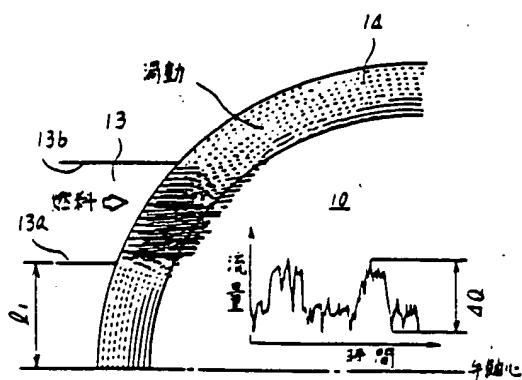
第4図



第3図



第5図



第1頁の続き

④発明者	石川亨	茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内
⑤発明者	小吉徳男	茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内
⑥発明者	境滋弥	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内
⑦発明者	浜島英治	茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地3 日立オートモティブエンジニアリング株式会社内